

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-294376

(43)Date of publication of application : 26.10.1999

(51)Int.Cl.

F04D 17/04

F04D 29/44

F04D 29/66

(21)Application number : 10-096465

(71)Applicant : CALSONIC CORP

(22)Date of filing : 08.04.1998

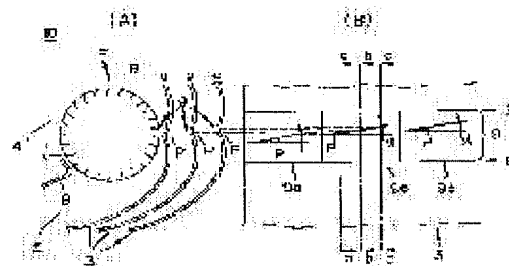
(72)Inventor : YAJIMA TOSHIO

(54) BLOWER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a blower having more practical means of noise reduction enabling low noise, yet high fan performance, easy assembly work, and low manufacturing cost.

SOLUTION: In a blower comprising a cross flow fan F whereupon a number of blades B are arranged annularly and extended straight in an axial direction, and a fan scroll 3 disposed to surround the cross flow fan F wherein the fan scroll is formed with a nose 9 protruding into close proximity to the outer peripheral surface of the cross flow fan F and extending in the axial direction of the cross flow fan F, the nose 9 is inclined relative to the longitudinal axis of the blade B of the cross flow fan F.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のブレード(B)が環状に配置されかつ軸方向に直状に伸延された貫流ファン(F)と、当該貫流ファン(F)を囲むように設けられたファンスクロール(3)とを有し、当該ファンスクロール(3)に、前記貫流ファン(F)の外周面に近接するように突出されかつ該貫流ファン(F)の軸線方向に沿って伸延するようにノーズ部(9)が形成された送風装置において、前記ノーズ部(9)は、前記貫流ファン(F)のブレード(B)の長手軸線に対して傾斜するように形成したことを特徴とする送風装置。

【請求項2】 前記貫流ファン(F)は、フランジ板(6)に長手方向長さが短い多数のブレード(B)を環状に配置してファン単位体(Fe)を形成し、該ファン単位体(Fe)を軸方向に複数個連結したタンデム式とし、当該タンデムの段毎に前記ノーズ部(9)が不連続となるように形成したことを特徴とする請求項1に記載の送風装置。

【請求項3】 前記ノーズ部(9)は、前記タンデムの段毎に、空気流の逃げを防止するための仕切板(11)を設けたことを特徴とする請求項2に記載の送風装置。

【請求項4】 前記ノーズ部(9)は、前記タンデムの段毎に、前記貫流ファン(F)の軸線方向に対する傾斜角度(α)が異なるようにしたことを特徴とする請求項2又は3に記載の送風装置。

【請求項5】 前記ノーズ部(9)は、前記タンデムの段毎のノーズ部(9)の開始位置(S)がそれぞれ異なり、終端位置(E)が全て一致するようにしたことを特徴とする請求項3又は4に記載の送風装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気調和装置等に使用する送風装置に関し、特に、ファンスクロール内に貫流ファンを配置し、この貫流ファンを回転させることにより送風を行う送風装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、空気調和装置等に使用されている送風装置は、図8に示すように、ケーシング1内に冷却器2を配置し、ファンスクロール部3内に設けられた貫流ファンFをモータ(図示せず)により回転させて、空気導入口4から空気を取込み、冷却器2により冷却した後に、空気吹出口5より室内あるいは車室内等に吹き出すようにしている。

【0003】ここで使用されている貫流ファンFは、図9に示すように、フランジ板6に多数のブレードBが環状に配置されたものであり、空気流がファン内を貫通して流れるものであるために、送風効率を高めるには、ファンスクロール3との隙間関係が重要である。

【0004】したがって、従来の送風装置7では、図10(A)より明らかなように、貫流ファンFを囲むように設けられたファンスクロール3のスタビライザ部8及

び山状に突出して形成されたノーズ部9が貫流ファンFの外周面に接近するように形成され、両者間の隙間を小さくしている。特に、ノーズ部9側は、貫流ファンFが空気を叩き出す側であるために、ノーズ部9と貫流ファンFとの間の隙間をより小さくすることが重要である。

【0005】ところが、このようにすれば騒音の問題が生じる。この騒音は、ファンスクロール3のノーズ部9と貫流ファンFのブレードBとの間で空気が圧縮されることが起因するが、この騒音には、貫流ファンFの回転数やブレードBの枚数により固有振動を伴う騒音(図3の一次、二次、三次のピーク騒音)も発生する。

【0006】図10(B)はスタビライザ部側から見たファンスクロール3のノーズ部9を示す正面図であるが、ここで示すように、山状のノーズ部9の先端であるピーク部分Pは、ブレードBの長手軸線に沿って直線的に形成されているので、このピーク部分Pの近傍を貫流ファンFのブレードBが移動すると、このブレードB全長とピーク部分Pとの間で空気が圧縮され、これに起因する騒音の音波が重なり、固有周波数の騒音が発生する。

【0007】このような騒音を低減するために、従来から、環状に配置されたブレードB相互間の間隔が均一にならないようにランダムに配置したり、あるいは図11に示すように、貫流ファンFのブレードBをノーズ部9のピーク部分Pの稜線(図中一点鎖線で示す)に対して所定角度 α だけ傾斜させて配列し、ブレードBの軸方向全長にわたって同時に空気を圧縮するという事態が生じないように、つまり空気を剪断するようにして騒音を低減する方法が知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように構成した送風装置を製造する場合には、貫流ファンFのブレードBを、軸方向全長にわたってノーズ部9のピーク部分Pに対して傾斜した形状としなければならないため、貫流ファンF自体の製造、組立が面倒な作業となり、製造コストも掛かるという問題がある。

【0009】特に、送風装置は、種々の分野で使用される汎用性のある製品であり、量産品でもあることから、製造コストも安価なことが求められ、前記騒音低減策の取られたものでは、実質的な対策とはならないというのが実情である。

【0010】本発明は、上述した事情に鑑み提案されたもので、組立作業が容易で、製造コストの低いより実質的な騒音低減策が施された還流ファンを有する送風装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記する手段により達成される。

【0012】(1) 多数のブレードが環状に配置されかつ軸方向に直状に伸延された貫流ファンと、当該貫流

10

20

30

40

50

ファンを囲むように設けられたファンスクロールとを有し、当該ファンスクロールに、前記貫流ファンの外周面に近接するように突出されかつ該貫流ファンの軸線方向に沿って伸延するようにノーズ部が形成された送風装置において、前記ノーズ部は、前記貫流ファンのブレードの長手軸線に対して傾斜するように形成したことを特徴とする送風装置である。

【0013】このようにすれば、ファンスクロールのノーズ部が貫流ファンの軸方向に対して傾斜しているため、空気がノーズ部を通過する際に空気を剪断するようにして送風するので、固有周波数の騒音が低減できるのみでなく、ファンスクロールのノーズ部に対して騒音対策を施すので、ファン側は、従前と同様な方法で製造でき、送風装置として製造が容易となり、コスト的には極めて有利となる。

【0014】(2) 前記貫流ファンは、フランジ板に長手方向長さが短い多数のブレードを環状に配置してファン単位体を形成し、該ファン単位体を軸方向に複数個連結したタンデム式とし、当該タンデムの段毎に前記ノーズ部が不連続となるように形成したことを特徴とする送風装置である。

【0015】このようにすれば、前記コスト的な有利さに加えて、ノーズ部が貫流ファンの軸線方向に不連続となっているため、ノーズ部で発生する騒音を時系列的に分散することができ、一層の騒音低減を達成できる。

【0016】(3) 前記ノーズ部は、前記タンデムの段毎に、前記貫流ファンの軸線方向に対する傾斜角度が異なるようにしたことを特徴とする送風装置である。

【0017】このようにすれば、ノーズ部の傾斜角度がタンデムの段毎に異なっているため、ノーズ部で発生する騒音を時系列的に分散することができ、一層の騒音低減を達成できる。

【0018】(4) 前記ノーズ部は、前記タンデムの段毎のノーズ部の開始位置がそれぞれ異なり、終端位置が全て一致するようにしたことを特徴とする送風装置である。このようにすれば、

(5) 前記ノーズ部は、前記タンデムの段毎に、空気の逃げを防止するための仕切板を設けたことを特徴とする送風装置である。

【0019】このようにすれば、ノーズ部に設けた仕切板により、ノーズ部を傾斜させた場合に生じる空気の逃げを防止できるとともに、乱流の発生を極力抑えることにより、騒音が低減される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明に係る送風装置の一実施形態を説明する。

《実施の形態1》図1は本発明に係る送風装置の実施の形態1を示すもので、(A)は送風装置の要部縦断面図、(B)はスタビライザ部側から見たファンスクロールのノーズ部を示す正面図、図2は同実施の形態1のフ

ァンスクロールのノーズ部と貫流ファンを示す概略斜視図、図3は本実施の形態1のタンデム式還流ファンを用いた送風装置の騒音を従来の送風装置と比較した図であり、図8～11に示す部材と共通する部材には同一符号を付している。

【0021】本実施の形態1に係る送風装置10は、図1(A)に示すように、ファンスクロール3内に回転可能に貫流ファンFが配設され、この貫流ファンFには、モータ(図示せず)が連結され、このモータの回転により空気導入口4から導入された空気が空気吹出口5に向かって流れるようになっている。

【0022】ここで使用されている貫流ファンFは、前述の図9に示す貫流ファンFとほぼ同様の構成で、複数のフランジ板6を所定間隔に設け、これらフランジ板6の間に多数のブレードBを環状に配置するとともに各ブレードBが軸方向に直状に伸延することにより形成されたものである。このように1本の長尺なブレードBを環状に配置したものを、下記するタンデム式の貫流ファンFに対して一体型の貫流ファンFと称す。

【0023】ただし、各ブレードBが軸方向に長尺な場合には、長手方向長さが短いブレードBを各フランジ板6に取り付けることによりファン単位体あるいはファンエレメント(以下、ファン単位体Feと称す)を形成し、このファン単位体Feを軸線方向に複数個連結したタンデム式の貫流ファンFとすることが好ましい。

【0024】特に、本実施の形態では、ファンスクロール3に形成された山状のノーズ部9が、図1(B)に示すように形成されている。つまり、ピーク部分Pの稜線が、貫流ファンFの軸線に対して所定角度 α だけ傾斜するようにブレードBに向かって突出されている。

【0025】図1(A)には、図1(B)のa-a線、b-b線、c-c線に対応したノーズ部9及びその近傍のファンスクロール3の断面がa、b、cとして示してあるが、この図1(A)に示すa、b、cの各断面図のノーズ部9の位置から明らかなように、ノーズ部9のピーク部分Pの位置が、貫流ファンFの軸直角断面で僅かずつ変位している。

【0026】このノーズ部9と貫流ファンFの関係をより分かりやすくしたものが図2である。この図2では、タンデム式の貫流ファンFの場合であり、各ファン単位体Feに対応するノーズ部9a、9b、9cが各ファン単位体Feの一端から他端まで直線的にかつ傾斜して伸延されており、しかも各ファン単位体Feのタンデムの段毎のノーズ部9a、9b、9cの開始位置Sと終端位置Eが、それぞれ同じである。このノーズ部9a、9b、9cのピーク部分Pの稜線は、タンデムの段毎に不連続となるように形成されているが、傾斜角度 α は同じである。

【0027】このようにノーズ部9が不連続となるように形成すれば、タンデム式あるいは一体型を問わず、いずれの貫流ファンFであっても、ノーズ部9のピーク部

10

20

30

40

50

分Pの稜線が、貫流ファンFのブレードBに対して傾斜しているため、貫流ファンFがノーズ部9を通過する際に空気を時間差を持って剪断し、ブレードBの軸方向全長にわたって同時に空気を圧縮するという事態が生じることはなくなる。この結果、ノーズ部で発生する騒音を時系列的に分散することができ、固有周波数の騒音が低減できる。

【0028】本実施の形態1のタンデム式還流ファンを用いた送風装置の騒音を、従来の送風装置のもの（ブレードBが軸方向全長にわたって同時に空気を圧縮するもの）と比較した場合、図3に示すように、一次、二次、三次の固有周波数の騒音が数デシベル低下するという結果が得られており、騒音が大幅に低減できることが判明している。

【0029】この場合のノーズ部9の傾斜角度 α としては、種々の角度を選択することが可能であるが、好ましくは、1～30度の範囲であれば良く、より好ましくは、3～20度の範囲であることが判明している。

【0030】なお、前記ノーズ部9a、9b、9cのピーク部分Pの稜線を不連続とせず、直線的に傾斜させるようにしても良い。このようにしても、ある程度良好な結果がえられることは言うまでもない。

【0031】《実施の形態2》図4は本発明に係る送風装置の実施の形態2を示すもので、前記図2と同様のファンスクロールのノーズ部と貫流ファンを示す概略斜視図である。

【0032】本実施の形態2に係る送風装置では、使用される貫流ファンFは、タンデム式であるが、タンデム式の各段の境目毎のノーズ部9に、ファン単位体Feの空気流の逃げを防止するための仕切板11が設けられている。

【0033】この仕切板11は、貫流ファンFの外周面に沿うように突出されたものであれば、どのようなものであっても良いが、より好ましくは、ノーズ部9を形成することにより変形したファンスクロール3のいわゆる渦巻形状が一定となる位置まで伸延されるように設けられることである。つまり、前記始端位置Sと終端位置Eまで伸延されていることである。

【0034】このようにすれば、貫流ファンFの回転によりファンスクロール3に沿って流れる空気流が、各ファンスクロール3のノーズ部9に至ったとき、このノーズ部9が前述のように傾斜していても、この傾斜により生じる空気流の逃げが仕切板11により防止され、より確実に送風することができ、ファン効率を向上させることができる。しかも、乱流の発生を極力抑えることもできるので、騒音の発生を一層防止することもできる。

【0035】《実施の形態3》図5は本発明の実施の形態3を示すノーズ部を示す模式図である。この実施の形態3では、ノーズ部9a、9b、9cが、ファン単位体Feのタンデムの各段毎に、相互に関係なく不等配列され

ている。すなわち、ファン単位体Feのタンデムの段毎のノーズ部9の開始位置Sがそれぞれ異なり（ずれ量を、符号「 $\delta 1$ 」「 $\delta 2$ 」で示す）、終端位置Eが全て一致している。各タンデム段毎のノーズ部9の傾斜角度 α は、前記実施の形態と同じである。

【0036】このように構成することにより、ノーズ部9で発生する固有周波数の発生時系列を変化させ、いわゆるチューニングができ、騒音をさらに一層低減することが可能となる。

【0037】なお、ノーズ部9の各タンデム段毎の終端位置Eを全て一致させると、仕切板11の作用により、ノーズ部9全体での、傾斜に起因する空気流の逃げが確実に防止され、乱流の発生を防止して騒音を低減することが可能となる。

【0038】なお、本実施の形態では、前記ノーズ部9を必ずしも各タンデム段の軸方向全長に亘って形成することもない。つまり、図中ノーズ部9を示す実線が端部で仕切板11と接していない。このようにしても実質的に前記実施の形態とほぼ同様の効果が期待できる。仕切板11の作用によりノーズ部9の傾斜に起因する空気流の逃げが確実に防止されるからである。

【0039】《実施の形態4》図6は本発明の実施の形態4を示すノーズ部を示す模式図である。この実施の形態4では、ノーズ部9のピーク部分Pの稜線が、タンデムの段毎に傾斜角度（図中、 α 、 β 、 γ で示す）がそれぞれ異なっている。この傾斜角度は、前述した実施の形態と同様に、1～30度の範囲、好ましくは3～20度の範囲である。

【0040】このように構成することにより、上述した実施の形態3と同様に、ノーズ部9で発生する固有周波数の発生時系列を変化させることができ、騒音をさらに低減することが可能となる。

【0041】《実施の形態5》図7は本発明の実施の形態5を示すノーズ部を示す模式図である。この実施の形態5では、ノーズ部9のピーク部分Pの稜線が、タンデムの段毎に、貫流ファンFの軸線方向に対する傾斜方向が交互に異なっている。第1段と第3段のノーズ部9a、9cの傾斜角度は、前述した実施の形態と同様に、1～30度の範囲、好ましくは3～20度の範囲とすることが好ましいが、第2段のノーズ部9bの傾斜角度は、-1～-30度の範囲、好ましくは-3～-20度の範囲とすることが好ましい。

【0042】このように構成しても、ノーズ部9で発生する固有周波数の発生時系列を変化させることができ、騒音をさらに低減することが可能となる。

【0043】なお、この実施の形態において、ノーズ部9a、9cの傾斜角度を-1～-30度の範囲とし、ノーズ部9bの傾斜角度を3～20度の範囲としても良い。

【0044】以上述べたように、ノーズ部9のピーク部

分Pを傾斜したので、ファンスクロール3を樹脂成形する場合に、従来の成形方法において膨出する部分を多少変更するのみで、ファンスクロール3を形成することができ、しかも還流ファンFの形状の変更は不要となるので、コスト的に極めて有利となる。加えて、ノーズ部9で発生する固有周波数の騒音を低減することも可能となる。

【0045】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の範囲内で種々変更することができる。

【0046】例えば、前述した実施の形態では、ノーズ部9のピーク部分Pの稜線は、貫流ファンFの端部から他端部まで直線的に伸延されるものであるが、場合によっては、中間が折れ曲がっているもの、波状あるいはジグザグ状などであってもよい。これは、一体型あるいはタンデム式の貫流ファンFの如何に拘らず同様である。しかも、このタンデム式の貫流ファンFの場合には、各ファン単位体Fe毎に前記ピーク部分Pの稜線が、隣位のファン単位体Fe用の稜線と無関係に独立に形成されてもよい。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、ファンスクロール部のノーズ部が貫流ファンの軸線方向に対して傾斜しているため、ノーズ部で発生する騒音を低減することができ、また、貫流ファンは従来と同様で、ファンスクロールの形状のみを僅かに変更するため、製造コストを大幅削減することができ、組立作業も容易となる。さらに、貫流ファンのブレードを傾斜させる必要がないので、ブレードを長尺とすることができ、長尺なブレードを備えた金属製の貫流ファンを使用することにより、高温強度が高められるとともに、製造コストをさらに削減することができる。

【0048】請求項2記載の発明によれば、ノーズ部が、貫流ファンの軸線方向に不連続となっているため、ノーズ部で発生する騒音を時系列的に分散することができ、さらに騒音を低減することができる。

【0049】請求項3記載の発明によれば、ノーズ部に設けた仕切板により、ノーズ部を傾斜させた場合に生じる空気流の逃げを防止することができる。また、ノーズ部において生じる乱流の発生を極力抑えることができ、これにより送風効率の向上、さらなる騒音の低減を達成できる。

【0050】請求項4記載の発明によれば、ノーズ部の傾斜角度がタンデム式段毎に異なっているため、ノ

ーズ部で発生する騒音を時系列的に分散することができ、さらに騒音を低減することができる。

【0051】請求項5記載の発明によれば、ノーズ部の各タンデム段毎の終端位置を全て一致させるので、仕切板の作用により、ノーズ部全体での、傾斜に起因する空気流の逃げが確実に防止され、乱流の発生を防止して騒音を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】 本発明に係る送風装置の実施の形態1を示すもので、(A)は送風装置の要部縦断面図、(B)はスタビライザ部側から見たファンスクロールのノーズ部を示す正面図である。

【図2】 同実施の形態1のファンスクロールのノーズ部と貫流ファンを示す概略斜視図である。

【図3】 本実施の形態1のタンデム式還流ファンを用いた送風装置の騒音を従来の送風装置と比較した図である。

【図4】 本発明の実施の形態2を示す、図2と同様の概略斜視図である。

20 【図5】 本発明の実施の形態3を示すノーズ部を示す模式図である。

【図6】 本発明の実施の形態4を示すノーズ部を示す模式図である。

【図7】 本発明の実施の形態5を示すノーズ部を示す模式図である。

【図8】 従来の送風装置を示す縦断面図である。

【図9】 従来の送風装置を還流ファンを示す正面図である。

30 【図10】 従来の送風装置を示すもので、(A)は要部断面図、(B)はノーズ部の構造を示す模式図である。

【図11】 従来の送風装置を還流ファンの他の例を示す正面図である。

【符号の説明】

3…ファンスクロール、

6…フランジ板、

9…ノーズ部、

11…仕切板、

B…ブレード、

40 E…終端位置、

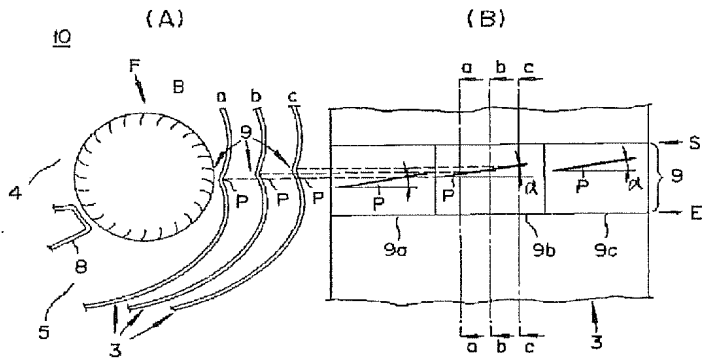
F…貫流ファン、

Fe…ファン単位体、

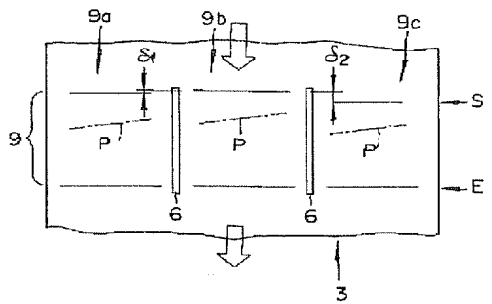
S…開始位置、

α , β , γ …傾斜角度。

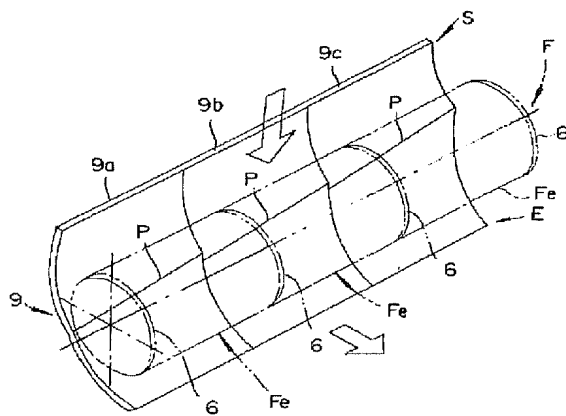
【図1】



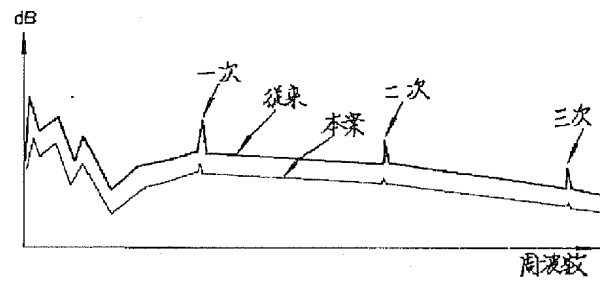
【図5】



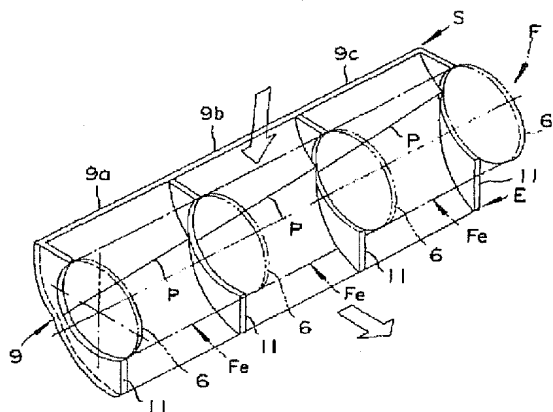
【図2】



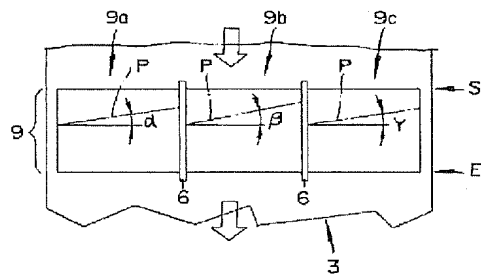
【図3】



【図4】



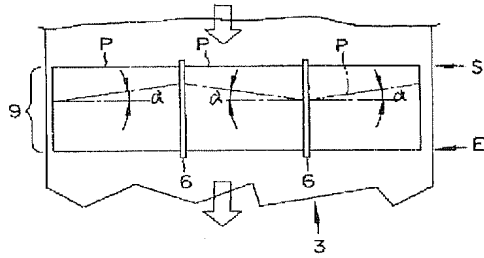
【図6】



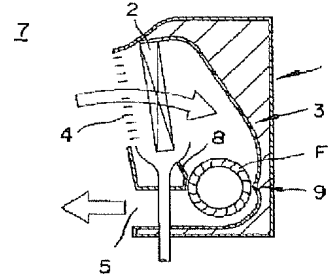
(7)

特開平11-294376

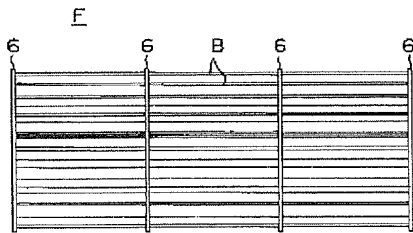
【図7】



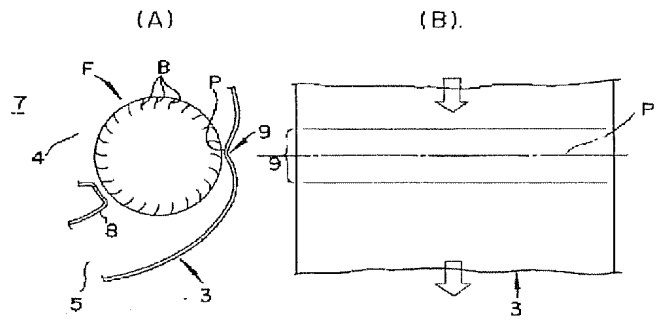
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

